

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-079589

(43)Date of publication of application : 22.03.1996

(51)Int.CI.

H04N 5/225
H04N 5/232

(21)Application number : 06-211429

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 05.09.1994

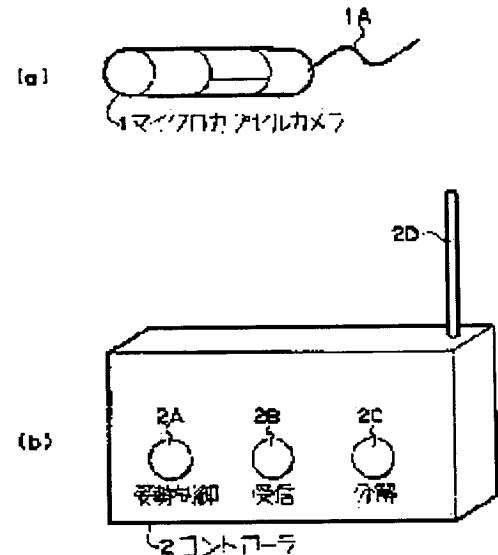
(72)Inventor : TAKEMURA HIROO

(54) MICROCAPSULE CAMERA AND MICROCAPSULE CAMERA SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To photograph in a small place of a human body and to decompose a microcapsule camera by remote control to discharge or take it out after photographing by giving a micro-sized and cordless structure which can be separated into plural blocks by an external command.

CONSTITUTION: A micro-sized microcapsule camera 1 photographs a ill part or the like in the body and modulates the image pickup signal to a prescribed frequency carrier to transmit it out of the body through an antenna 1A. It is received by a controller 2 and is subjected to demodulation and signal processing and is displayed on a display device. An operator turns the camera 1 and a front end image pickup part with an attitude control button 2A while observing the display device to obtain the picture signal of the object. A reception button 2B is turned on/off to reduce the power consumption. When the camera 1 is unnecessary after acquisition of required picture data, a decomposition button 2C is depressed to issue a composition signal to the camera 1, and then, the camera is finely decomposed into plural prescribed blocks and is excreted out of the body and is abandoned and disposed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.07.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-79589

(43) 公開日 平成8年(1996)3月22日

(51) Int.Cl.⁶

H 04 N 5/225
5/232

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z
B

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平6-211429

(22) 出願日

平成6年(1994)9月5日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 竹村 裕夫

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式

会社東芝深谷工場内

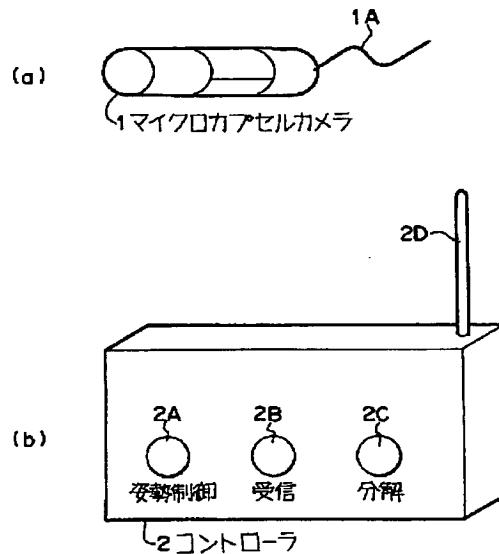
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 マイクロカプセルカメラ及びマイクロカプセルカメラシステム

(57) 【要約】

【目的】 超小型でかつコードレスのマイクロカプセルカメラ及びこれを用いたマイクロカプセルカメラシステムを提供すること。

【構成】 超小型でかつコードレスで画像を送受信することが可能なマイクロカプセルカメラ1を構成し、体内や狭い場所での撮影を可能にすると共に、撮影後は、コントローラ2からの無線による指令により、この超小型のカメラを複数個のブロックに分解可能とすることにより、廃棄処理し易いように構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】光学系レンズと該光学系レンズを通して入射した光学像を撮像信号に変換する撮像手段及びこれを駆動する手段とを含む第1の手段と、
前記撮像手段からの撮像信号を変調して送信する第2の手段と、

各手段に電源を供給する第3の手段と、

各手段の連結状態を分離させるための制御信号を外部より受信し、各手段を分解動作させる第4の手段とを具備したことを特徴とするマイクロカプセルカメラ。

【請求項2】請求項1記載のマイクロカプセルカメラにおいて、

前記撮像手段は、光入射面に色フィルタを配したカラー撮像デバイスで構成されることを特徴とする。

【請求項3】光学系レンズと該光学系レンズを通して入射した光学像を撮像信号に変換する撮像手段及びこれを駆動する手段とを含む第1の手段と、

前記撮像手段からの撮像信号を変調して送信する第2の手段と、

各手段に電源を供給する第3の手段と、

少なくとも前記第1の手段の向きを移動させるための制御信号と各手段の連結状態を分離させるための制御信号を外部より受信し、少なくとも前記第1の手段の向きを移動させると共に各手段を分解動作させる第4の手段とを具備したことを特徴とするマイクロカプセルカメラ。

【請求項4】光学系レンズと該光学系レンズを通して入射した光学像を撮像信号に変換する撮像手段及びこれを駆動する手段とを含む第1の手段と、

前記撮像手段からの撮像信号を変調して送信する第2の手段と、

前記撮像手段の被写体を照明する第3の手段と、

各手段に電源を供給する第4の手段と、

各手段の連結状態を分離させるための制御信号を外部より受信し、各手段を分解動作させる第5の手段とを具備したことを特徴とするマイクロカプセルカメラ。

【請求項5】請求項1記載のマイクロカプセルカメラと、
このマイクロカプセルカメラからの変調信号を受信し、
信号処理を施し、映像信号を出力する一方、前記マイクロカプセルカメラに分解のための制御信号を送信するコントローラとを具備したことを特徴とするマイクロカプセルカメラシステム。

【請求項6】請求項3記載のマイクロカプセルカメラと、

このマイクロカプセルカメラからの変調信号を受信し、
信号処理を施し、映像信号を出力する一方、前記マイクロカプセルカメラに姿勢制御のための制御信号及び分解のための制御信号を送信するコントローラとを具備したことを特徴とするマイクロカプセルカメラシステム。

【請求項7】請求項4記載のマイクロカプセルカメラ

と、

このマイクロカプセルカメラからの変調信号を受信し、
信号処理を施し、映像信号を出力する一方、前記マイクロカプセルカメラに分解のための制御信号を送信するコントローラとを具備したことを特徴とするマイクロカプセルカメラシステム。

【請求項8】請求項5、6又は7記載のマイクロカプセルカメラシステムにおいて、

前記コントローラは、前記マイクロカプセルカメラからの変調信号の受信をオン、オフする手段を具備したこととを特徴とするマイクロカプセルカメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は固体撮像デバイスを用いた超小型のマイクロカプセルカメラ及びこれを用いたマイクロカプセルカメラシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、家庭用ビデオカメラの分野では、電荷結合素子（以下、CCDという）などの固体撮像デバイスを用いたカメラが普及しており、これらカメラの画質の向上、及び小型化が図られている。

【0003】また、産業用の分野では、超小型の（例えば親指大の）カメラヘッド部を有するマイクロカメラが監視用やスポーツの特殊撮影に使用されている。

【0004】一方、医学の分野で、体内の検査、治療に効果を発揮する電子内視鏡を始め、医療用には高性能の画質を有しながら全体を超小型にまとめたマイクロカメラが疾患の早期発見に役立つようになってきた。

【0005】しかしながら、体内に内視鏡を挿入する場合や、細い管の中を観察する際には、マイクロカメラを挿入することは可能であっても、撮影した後で再び、カメラを取り出すことはカメラの破損の危険があったり、苦痛を伴うなど数々の問題があった。

【0006】更に、カメラの出力信号を外部に取り出したり、外部から電源や固体撮像デバイスの駆動パルスを送り込むために、カメラ本体にケーブルを接続しなければならず、超小型のマイクロカメラを実現することは困難であった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記の如く、従来のマイクロカメラの技術では、高性能でしかも超小型のマイクロカメラを実現することは不可能であった。

【0008】そこで、本発明は上記の問題に鑑み、コードレス化したカプセルタイプのマイクロカプセルカメラ及びマイクロカプセルカメラシステムを提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明によるマイクロカプセルカメラは、光学系レンズと該光学系レンズを通して入射した光学像を撮像信号に変換する撮

像手段及びこれを駆動する手段とを含む第1の手段と、前記撮像手段からの撮像信号を変調して送信する第2の手段と、各手段に電源を供給する第3の手段と、各手段の連結状態を分離させるための制御信号を外部より受信し、各手段を分解動作させる第4の手段とを具備したことを特徴とする。

【0010】請求項2記載の発明は、請求項1記載のマイクロカプセルカメラにおいて、前記撮像手段は、光入射面に色フィルタを配したカラー撮像デバイスで構成されることを特徴とする。

【0011】請求項3記載の発明によるマイクロカプセルカメラは、光学系レンズと該光学系レンズを通して入射した光学像を撮像信号に変換する撮像手段及びこれを駆動する手段とを含む第1の手段と、前記撮像手段からの撮像信号を変調して送信する第2の手段と、各手段に電源を供給する第3の手段と、少なくとも前記第1の手段の向きを移動させるための制御信号と各手段の連結状態を分離させるための制御信号を外部より受信し、少なくとも前記第1の手段の向きを移動させると共に各手段を分解動作させる第4の手段とを具備したことを特徴とする。

【0012】請求項4記載の発明によるマイクロカプセルカメラは、光学系レンズと該光学系レンズを通して入射した光学像を撮像信号に変換する撮像手段及びこれを駆動する手段とを含む第1の手段と、前記撮像手段からの撮像信号を変調して送信する第2の手段と、前記撮像手段の被写体を照明する第3の手段と、各手段に電源を供給する第4の手段と、各手段の連結状態を分離させるための制御信号を外部より受信し、各手段を分解動作させる第5の手段とを具備したことを特徴とする。

【0013】請求項5記載の発明によるマイクロカプセルカメラシステムは、請求項1記載のマイクロカプセルカメラと、このマイクロカプセルカメラからの変調信号を受信し、信号処理を施し、映像信号を出力する一方、前記マイクロカプセルカメラに分解のための制御信号を送信するコントローラとを具備したことを特徴とする。

【0014】請求項6記載の発明によるマイクロカプセルカメラシステムは、請求項3記載のマイクロカプセルカメラと、このマイクロカプセルカメラからの変調信号を受信し、信号処理を施し、映像信号を出力する一方、前記マイクロカプセルカメラに姿勢制御のための制御信号及び分解のための制御信号を送信するコントローラとを具備したことを特徴とする。

【0015】請求項7記載の発明によるマイクロカプセルカメラシステムは、請求項4記載のマイクロカプセルカメラと、このマイクロカプセルカメラからの変調信号を受信し、信号処理を施し、映像信号を出力する一方、前記マイクロカプセルカメラに分解のための制御信号を送信するコントローラとを具備したことを特徴とする。

【0016】請求項8記載の発明は、請求項5、6又は

7記載のマイクロカプセルカメラシステムにおいて、前記コントローラは、前記マイクロカプセルカメラからの変調信号の受信をオン、オフする手段を具備したことを特徴とする。

【0017】

【作用】請求項1、5記載の発明によれば、超小型でコードレス化されしかも外部指令により複数のブロックに分離可能なマイクロカプセルカメラを構成することにより、体内や狭い場所での撮影を可能にすると共に、撮影後は、遠隔制御により、この超小型のカメラを複数個に分解して、排出若しくは取り出せるようにした。

【0018】請求項3、6記載の発明によれば、超小型でコードレス化されしかも外部指令によりカメラヘッドの向きを移動可能でかつ複数のブロックに分離可能なマイクロカプセルカメラを構成することにより、体内や狭い場所での撮影を可能にすると共に、遠隔操作により、マイクロカプセルカメラの撮像部を観察したい方向に移動させ、撮影後は、この超小型のカメラを複数個に分解して、排出若しくは取り出せるようにした。

【0019】請求項4、7記載の発明によれば、被写体を照明する手段を備えた超小型でコードレスの、しかも外部指令により複数のブロックに分離可能なマイクロカプセルカメラを構成することにより、体内や狭い場所での撮影を可能にすると共に、撮影後は、遠隔制御により、この超小型のカメラを複数個に分解して、排出若しくは取り出せるようにした。

【0020】請求項8記載の発明によれば、マイクロカプセルカメラから被写体の画像をコントローラに対して常時送信していても、電力節約のため必要な画像だけをコントローラで受信許可させることが可能となる。

【0021】

【実施例】実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明に係るマイクロカプセルカメラシステムを示す斜視図である。(a)はマイクロカプセルカメラで、(b)はコントローラを示している。

【0022】図1(a)、(b)において、マイクロカプセルカメラシステムは、マイクロカプセルカメラ1と、このマイクロカプセルカメラ1に対して姿勢制御、受信制御及び分解制御するための制御信号を送信したり、マイクロカプセルカメラ1から送信されてくる変調された撮像信号を受信し、信号処理を施し、映像信号を出力するコントローラ2とから構成されている。

【0023】図1(a)に示すマイクロカプセルカメラ1は、内部に、撮像レンズ(光学系レンズ)、固体撮像デバイス、各種の電子回路、及び機構部分が超小型に収納されており、外部には、撮像された信号を送信したり外部からの指令信号を受信するためのアンテナ1Aが配設されている。マイクロカプセルカメラ1は、複数個のブロックが連結した状態となっており、外部からの指令により複数個のブロックに分離させることが可能な構造と

なっている。従って、マイクロカプセルカメラ1は、体内や狭い場所に挿入されて撮像が行われるが、必要な撮影が行われた後は、カメラ本体が複数個のブロックに分解され、排出もしくは取り出しがやすくなっている。

【0024】マイクロカプセルカメラ1は、別に設けられたコントローラ2で制御される。図1(b)に示すコントローラ2には、内部に、マイクロカプセルカメラ1からの変調された撮像信号を受信し、撮像信号の復調及び信号処理を行う回路、マイクロカプセルカメラ1を制御するための制御信号の発生及び送信を行う回路が収納されており、外部には、撮影したい場所にマイクロカプセルカメラ1全体或いはマイクロカプセルカメラ1の撮像部の向きを移動させるよう指令するための姿勢制御ボタン2Aと、マイクロカプセルカメラ1からの変調された撮像信号を必要なときだけ受信させるよう指令するための受信ボタン2Bと、マイクロカプセルカメラ1による撮影後にマイクロカプセルカメラ1を分解するよう指令するための分解ボタン2Cと、マイクロカプセルカメラ1からの変調された撮像信号を受信したり、マイクロカプセルカメラ1に対して各種の制御信号を送信するアンテナ2Dとが配設されている。

【0025】このように構成されたシステムにおいて、マイクロカプセルカメラ1は、例えば身体内に飲み込まれ、胃カメラ、内視鏡のように体内の疾患等を撮影し、その撮像信号で予め定めた周波数の搬送波を変調し、アンテナ1Aを介して体外に送信する。送信された撮像信号は、コントローラ2で受信され、復調及び信号処理されて、映像信号として図示しない表示装置に表示される。医師等の操作者は、表示装置の画面を見ながらコントローラ2の姿勢制御ボタン2Aで所望の方向にマイクロカプセルカメラ1の全体の向き、或いは先端の撮像部の向きを移動させ、被写体の画像信号を送出させる。

【0026】遠隔操作でマイクロカプセルカメラ1の撮像部の姿勢を制御する手段の一例としては、図2に示すように、先端部の側面に磁石の小片か帶磁性の鉄片5Aを付けておいて、体内に入った状態で外部から磁石で操作することにより、方向を所望の位置に移動させることができることになる。また、この際、磁石は固定のものではなく、電流量によって強さが変化する電磁石にしておけば、微少量の方向を変化させることができる。

【0027】マイクロカプセルカメラ1からは被写体の画像信号は常時送信されるようにしているが、コントローラ2では、受信ボタン2Bのオン、オフにより、電力節約のため必要な状況の画像だけを受信できるようにすることができる。

【0028】必要な画像データが全て得られた後は、このマイクロカプセルカメラ1は不要となるので、コントローラ2の分解ボタン2Bを押して、マイクロカプセルカメラ1を複数のブロックに分解することにより、廃棄処分として体外に排泄せしようにする。分解ボタン2

Bを押すと、マイクロカプセルカメラ1は分解信号を受信して直ちに、予め設計された所定の個数(例えば4~5個)に細かく分解されることになる。

【0029】図3は、上記マイクロカプセルカメラ1を分解させる構成の一実施例を示すブロック図である。

(a)は構成図、(b)は分解後の状態を示す図である。本実施例のマイクロカプセルカメラは、4つのブロックで構成されている。

【0030】図3(a)において、マイクロカプセルカメラ1は、外部指令により分離させることができ第1、第2、第3、第4の手段10、20、30、40から構成されており、これらの各手段は、機械的に互いに連結されかつ電気的に互いに接続された状態となっている。

【0031】第1の手段10は、光学像を結像するための撮像レンズ11と、撮像レンズ11を介して入射した光学像が感光面に結像するように配置され、光電変換して撮像信号を生成するための、CCD等の固体撮像素子を中心として構成される撮像デバイス12と、撮像デバイスを駆動するための駆動回路13と、前記撮像信号を所定のレベルに増幅するための電子回路14とから構成されている。

【0032】第2の手段20は、第1の手段10からの撮像信号を変調し、外部に送信するための送信回路21から構成されている。

【0033】第3の手段30は、各手段を分解させるための信号を外部から受信し、各手段を分解動作させるための動作回路31から構成されている。

【0034】第4の手段40は、各手段の回路を電源電圧にて駆動すると共に、機械的な動作に必要な電源電圧を供給する電源41から構成されている。

【0035】これらの各手段10、20、30、40は、外部からの分解を指示する制御信号により、図3(b)に示すように分離されるようになっている。

【0036】このよう構成において、体内に飲み込まれたマイクロカプセルカメラ1は外部のコントローラ2からの信号により、移動し、または先端部の向きを変えられ、所望の被写体を撮像レンズ11を通して撮像デバイス12で撮像する。この撮像された撮像信号は、電子回路14で増幅処理された後、送信回路21に送られ、送信回路21で変調され、図示しないアンテナを介してコントローラ2へ送信される。コントローラ2では、送信されてきた信号を受信し、必要な信号処理を施し、カラー映像信号として出力する。出力された映像信号は、カラーモニター画面上に表示される。

【0037】このようにして、所望の撮像信号が全て送受された後は、マイクロカプセルカメラ1は不要になるので、出来るだけ速やかに廃棄処理してしまうことが望ましい。このため、コントローラの分解ボタン2Cを押すと、この指令パルスがマイクロカプセルカメラ1に送信され、動作回路31が働いて、第1の手段10から順

次に分離され、第4の手段40まで4個のブロックに分解される。このように細かく分解されることにより、体内から容易に廃棄処理即ち排泄できるようになる。

【0038】図4は、上記マイクロカプセルカメラ1を分解する構成の他の実施例を示すブロック図である。

(a) は構成図、(b) は分解後の状態を示す図である。本実施例は、4つのブロックで構成されている。撮像レンズ11と撮像デバイス12の光学系を1つのブロック10Aとし、駆動回路13、電子回路14及び送信回路21をまとめて1つのブロック20Aとしている。

【0039】図4(a)において、外部指令により分離させることができ第1、第2、第3、第4の手段10、20、30、40から構成されており、これらの各手段は、機械的に互いに連結されかつ電気的に互いに接続された状態となっている。

【0040】第1の手段10Aは、光学像を結像するための撮像レンズ11と、撮像レンズ11を介して入射した光学像が感光面に結像するように配置され、光電変換して撮像信号を生成するための、CCD等の固体撮像素子を中心として構成される撮像デバイス12とから構成されている。

【0041】第2の手段20Aは、撮像デバイスを駆動するための駆動回路13と、前記撮像信号を所定のレベルに増幅するための電子回路14と、この電子回路14からの撮像信号を変調し、外部に送信するための送信回路21とから構成されている。

【0042】第3の手段30は、各手段を分解させるための信号を外部から受信し、各手段を分解動作させるための動作回路31から構成されている。

【0043】第4の手段40は、各手段の回路を電源電圧にて駆動すると共に、機械的な動作に必要な電源電圧を供給する電源41から構成されている。

【0044】これらの各手段10A、20A、30、40は、外部からの分解を指示する制御信号により、図4(b)に示すように分離されるようになっている。

【0045】なお、マイクロカプセルカメラ1を各手段へ分割する仕方は、図3、図4の実施例のほかに、各分割部の構成や機能と大きさに対応して、種々の組み合わせが可能である。

【0046】図5は、上記マイクロカプセルカメラ1を分解する構成のもう1つの他の実施例を示すブロック図である。(a) は構成図、(b) は分解後の状態を示す図である。本実施例は、5つのブロックで構成されている。

【0047】図5(a)においては、図3の実施例における撮像レンズ11及び撮像デバイス12の近くに、照明装置51から成る第5の手段50を設けたものである。

【0048】マイクロカプセルカメラ1は、外部指令により分離させることができ第1、第2、第3、第4の手段10、20、30、40から構成されており、これらの各手段は、機械的に互いに連結されかつ電気的に互

いに接続された状態となっている。

【0049】第1の手段10は、光学像を結像するための撮像レンズ11と、撮像レンズ11を介して入射した光学像が感光面に結像するように配置され、光電変換して撮像信号を生成するための、CCD等の固体撮像素子を中心として構成される撮像デバイス12と、撮像デバイスを駆動するための駆動回路13と、前記撮像信号を所定のレベルに増幅するための電子回路14とから構成されている。

10 【0050】第2の手段20は、第1の手段10からの映像信号を変調し、外部に送信するための送信回路21から構成されている。

【0051】第3の手段30は、各手段を分解させるための信号を外部から受信し、各手段を分解動作させるための動作回路31から構成されている。

【0052】第4の手段40は、各手段の回路を電源電圧にて駆動すると共に、機械的な動作に必要な電源電圧を供給する電源41から構成されている。

20 【0053】第5の手段50は、撮像対象(被写体)を照明するための照明装置51から構成されている。なお、この場合、照明装置51を含むブロック50を、別筐体にしておくと、必要なときだけ取り付けるなど機能に応じた使い方が可能となる。

【0054】これらの各手段10、20、30、40、50は、外部からの分解を指示する制御信号により、図5(b)に示すように分離されるようになっている。

【0055】尚、以上の説明では、送信回路21で送信される信号はコントローラで受信して再生されるように説明したが、必ずしもコントローラで受信する必要はない、別に設けられた受信装置で受信して映像を再生しても良い。

【0056】また、以上の説明では、超小型のマイクロカプセルカメラを体内に飲み込む場合について説明してきたが、細いチューブの中や狭い隙間に挿入して内部の状況を観察、測定するような産業用の分野でも有用となることは勿論である。

【0057】一方、マイクロカプセルカメラ1の全体の構成が大きくなるような場合は、最初から全てを一体化した状態でなく、複数の部分に分割して、体内など被測定物の内部に送り込み、ここで連結して一体構造とし、撮像して画像が得られた後に、再度分解して廃棄処するようにしても良い。

【0058】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、超小型でかつコードレスで画像を送受信することが可能なマイクロカプセルカメラ及びコントローラを実現することができる。

【0059】マイクロカプセルカメラを体内など被測定物の内部に送り込み、外部のコントローラから画像を抽出することができる。所望の画像が全て得られた後は、

速やかに分解して、廃棄処理することができるので、患者の苦痛や負担を極力小さくし、快適な診断を実施することができる。特に、従来、外部装置との接続に必要であったケーブルが不要となるため、カメラヘッド部と共に接続ケーブルを体内に飲み込み診断後に再び引き上げる必要がなくなり（即ち、マイクロカプセルカメラを前進させるのみで後退させる必要がなくなり）、患者の苦痛が解消される。

【0060】また、カメラヘッド部が超小型のマイクロカプセルカメラで出来ているため、手軽に目的の位置に正確に移動させることができ、対象物を鮮明に撮像することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るマイクロカプセルカメラシステムの構成を示す斜視図。

【図2】図1におけるマイクロカプセルカメラの撮像部の姿勢を制御する手段の一実施例を示す斜視図。

【図3】図1のマイクロカプセルカメラを分解する構成の一実施例を示すブロック図。

【図4】図1のマイクロカプセルカメラを分解する構成

の他の実施例を示すブロック図。

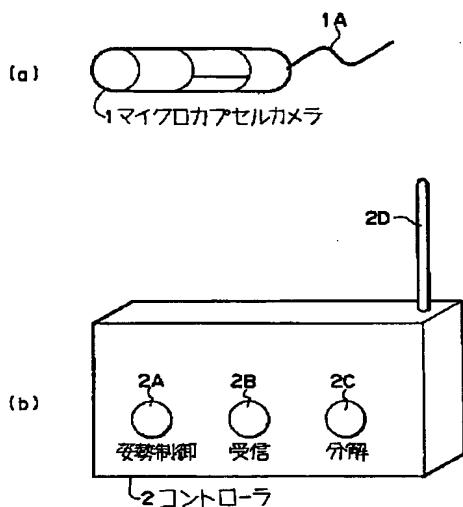
【図5】図1のマイクロカプセルカメラを分解する構成のもう1つの他の実施例を示すブロック図。

【符号の説明】

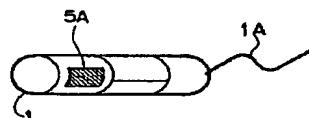
1…マイクロカプセルカメラ
2…コントローラ
5A…磁石又は鉄片
10, 10A…第1の手段
11…撮像レンズ（光学系レンズ）
12…撮像デバイス

10 13…駆動回路
14…電子回路
20, 20A…第2の手段
21…送信回路
30…第3の手段
31…動作回路
40…第4の手段
41…電源
50…第5の手段
20 51…照明装置

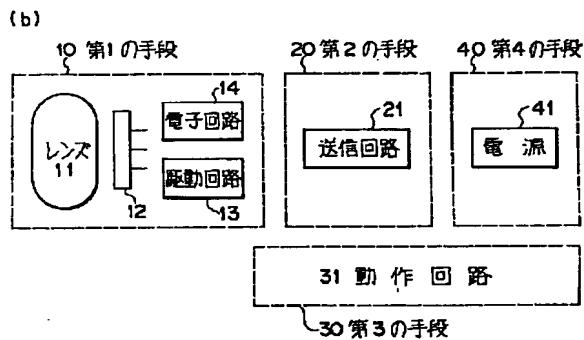
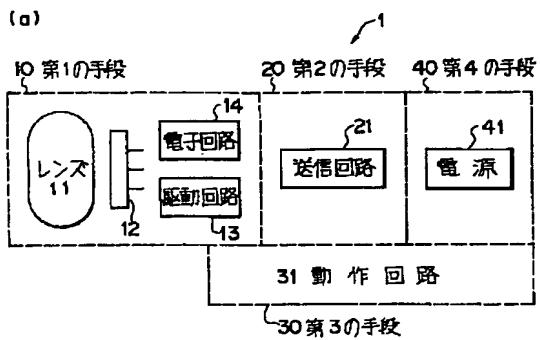
【図1】



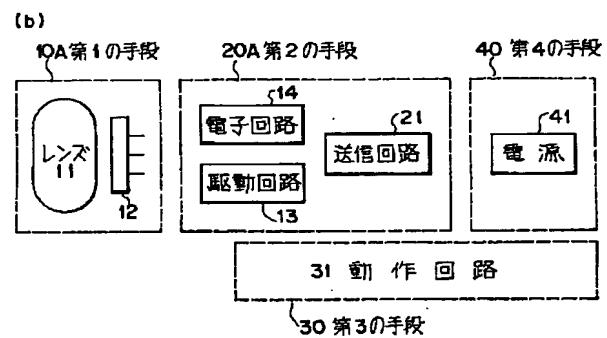
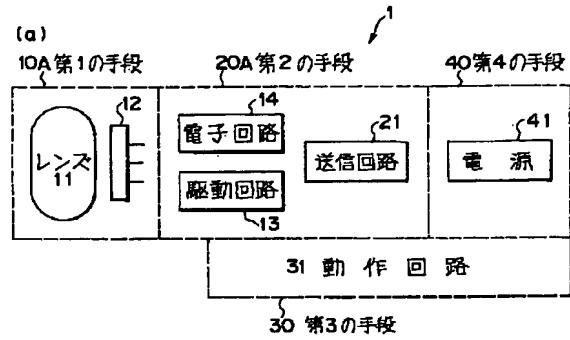
【図2】



【図3】



【図4】



【図 5】

